

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-091688

(43)Date of publication of application : 31.03.2000

(51)Int.Cl.

H01S 5/022

(21)Application number : 11-259118

(71)Applicant : SIEMENS AG

(22)Date of filing : 13.09.1999

(72)Inventor : AURACHER FRANZ DR  
GRAMANN WOLFGANG

(30)Priority

Priority number : 98 19842038

Priority date : 14.09.1998

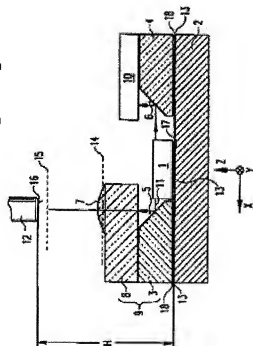
Priority country : DE

## (54) MANUFACTURE OF PHOTOELECTRIC ELEMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for manufacturing a photoelectric element at low cost which comprises a laser chip, and a lens coupler optical system for polarizing laser beam.

**SOLUTION:** A laser chip 1 is fixed on a semiconductor disc 2 comprising a metal structure part 13, then at each laser chip 1, a lens coupler optical system 9 for polarizing the optical path of the laser chip 1 is positioned on the semiconductor disc 2 for driving the laser chip 1, and the interval between the laser chip 1 and the lens coupler optical system 9 is so changed and adjusted that a specified light ray condition related to the position of an optical image plane 15 is satisfied.



(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 1 S 5/022

識別記号

F I  
H 0 1 S 5/022

テーマコード\* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

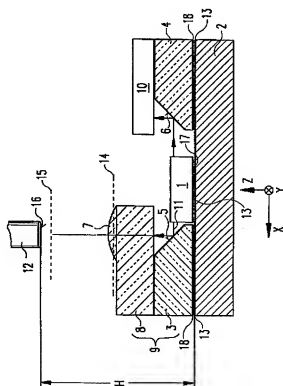
(21) 出願番号	特願平11-259118	(71) 出願人	390039413 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(22) 出願日	平成11年9月13日 (1999.9.13)	(72) 発明者	フランツ アウラッハー ドイツ連邦共和国 バイヤーブルン アイヒェンシュトラッセ 26
(31) 優先権主張番号	1 9 8 4 2 0 3 8 . 2	(72) 発明者	ヴォルフガング グラマン ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク ヨーゼフ バイヤー ヴェーク 1
(32) 優先日	平成10年9月14日 (1998.9.14)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

(54) 【発明の名称】 光電素子を製造するための方法

## (57) 【要約】

【課題】 レーザーチップと、レーザー光線を偏向させるためのレンズカプラー光学系とを備えた光電素子を安価に製造するための方法を提供する。

【解決手段】 レーザーチップ1を、金属構造部13を備えた半導体ディスク2上に固定し、次いで各レーザーチップ1に、レーザーチップ1の光路を偏向させるレンズカプラー光学系9を前記基板側ディスク2上に位置決めし、レーザーチップ1を駆動し、レーザーチップ1とレンズカプラー光学系9との間の間隔を、光学画像面15の位置に関連した所定の光線条件が満たされるように、変化させ調節する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光送信器としてのレーザーチップ（1）と、該レーザーチップ（1）内で生ぜしめられた光学的な光線（11）を規定して放射するためのレンズカプラー光学系（9, 9', 9''）とを備えた光電素子を製造するための方法において、次の方法段階つまり、

a) 半導体ディスク（2）に、多数のレーザーチップ（1）を電気的に接触させ、機械的に固定するためのメタル構造部を設け、

b) 前記半導体ディスク（2）に対してほぼ平行に配列された光路を備えたレーザーチップ（1）をメタル構造部（13, 13'）に固定し、

c) 各レーザーチップ（1）に対して、所属のレーザーチップ（1）の光路を偏光させるレンズカプラー光学系（9, 9', 9''）を、半導体ディスク上で又は、この半導体ディスクを分離することによって得られた半導体ディスクの部分（2）上で位置決めし、

d) レーザーチップ（1）を駆動し、

e) レーザーチップ（1）とレンズカプラー光学系（9, 9', 9''）との間の間隔を変え、それによってレンズカプラー光学系（9, 9', 9''）を通過する偏光されたレーザー光線（11）が、光学画像面（115）の位置に関連して所定の光線条件を満たすように、調節し、

f) レンズカプラー光学系（9, 9', 9''）を、調節された位置で、半導体ディスク上又は半導体ディスクの部分（2）上に固定する、方法段階で行うことを特徴とする、光電素子を製造するための方法。

【請求項 2】 レーザーチップ（1）のディスク側の固定及び、レンズカプラー光学系（9, 9', 9''）のディスク側の固定を、はんだ付けによって行い、レンズカプラー光学系（9, 9', 9''）を固定するためのはんだ付け段階で、熱を局所的に、特にレーザー光線によって供給する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】 方法段階 a) の前に、熱絶縁層特に S, O<sub>2</sub> 層を半導体ディスク（2）上に被着し、熱絶縁層を、少なくともレーザーチップ（1）のために設けられた位置で領域的に再び取り除く、請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】 レーザーチップ（1）のディスク側の固定、及びレンズカプラー光学系（9, 9', 9''）のディスク側の固定を、はんだ付けによって行い、レンズカプラー光学系（9, 9', 9''）を固定するためのはんだ付け時に、レーザーチップ（1）を固定するために使用されるはんだ付け層（17'）の固定のための温度よりも低い溶融温度を有するはんだ層（18'）を使用する、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】 前記方法段階（c）で必要なレンズカプ

ラー光学系（9, 9'）を製造するために、レンズ担体基板の表面に互いに並んで列状に配置されたレンズ（7）を構成し、この際に、これらのレンズの列を所定の間隔（A）を保って配置し、

偏光プリズム基板（30）に、列の間隔（A）を保って配置された、平行に延びる溝（31）を形成し、溝（31）の長手方向側面（31b）を少なくとも部分的に鏡面処理し、

レンズ担体基板と偏光プリズム基板（30）とを、そのレンズとは反対側でしかも溝に向いた側の表面に正しく位置決めして結合し、

レンズ担体基板と偏光プリズム基板（30）とから成る複合体と一緒に、各レンズカプラー光学系（9, 9'）に分離する、

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 6】 前記段階（c）で必要なレンズカプラー光学系（9''）を製造するために、

基板（40）の第 1 の表面（45）に、互いに並んで列状に配置されたレンズ（7）を形成し、第 1 の表面（45）とは反対側の第 2 の表面（43）に対して平行に延びる溝（41）を形成し、この際にレンズの列及び溝（41）を、それぞれ同じ間隔（A）を保って、しかも互いに所定の相対位置で配置し、

溝（41）の長手方向側面（41b）を少なくとも部分的に鏡面処理し、基板（40）を各レンズカプラー光学系（9''）に分離する、

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】 偏光プリズム基板（30）又は基板（40）を、単結晶材料特にシリコンより製造し、溝（31, 41）を、前記単結晶材料の結晶学的な配列に関連して、異方性エッチング工程によって形成する、請求項 5 又は 6 記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光送信器としてのレーザーチップ(Laserchip)と、該レーザーチップ内で生ぜしめられた光学的な光線を規定して放射するためのレンズ結合光学系若しくはレンズカプラー光学系(Linseknoppelohtoptik)とを備えた光電素子若しくはオプトエレクトロニクス素子(optoelektronisches Bauelement)を製造するための方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】このような形式の光電素子は、特に、光学的なデータ及び情報技術において、発生されたレーザー光線を光導波路に結合するための光送信素子として使用される。

【0003】ヨーロッパ特許第 0 660 467 号明細書には、Si 担体(Si-Traeger)を使用し、この Si 担体上にレーザーチップを取り付けた光電素子について記載

されている。レーザーチップからSi半導体の表面に対して平行に発信されたレーザー光線は、レンズカブラー光学系に入射して、このレンズカブラー光学系によって90°偏光され、集束される。レンズカブラー光学系は、担体上に取り付けられた偏光プリズムと、光路内で偏光プリズムの後ろに設けられたレンズチップとを有している。

【0004】このような光電素子の製造はディスク複合体(Scheibenverbund)で行われる。まず、共通の担体として使用されるSiディスク(Si-Scheibe)に適当な金属表面構造を設ける。次いで、Siディスクに、互いに間隔を保って平行な凹部をエッチングによって設ける。この凹部内に、台形プロファイルを有するプリズムストリップをもちまして、陽極又ははんだ技術によってボンディングする。次いで、レーザーチップを、プリズムストリップから所定の間隔を保ってSiディスク上に配置して固定する。別個の素子を分離させることは、レーザーチップの取付け前又は後に、プリズムストリップに対して横方向に延びる分離ラインに沿ってSiディスクを鋸引きによって切断することによって行われる。最後に、鋸引きによって生じしめられた偏光プリズム上にレンズチップを固定する。

【0005】このような方法は、光学的な画像の対物幅つまり発信されたレーザーエッジとレンズの主平面との間の光路の長さが、常に必要な精度で調節可能ではない、という欠点がある。構造的に予め与えられる、レンズと偏光プリズムとの間の位置の間隔において、対象物幅は、レーザーチップとプリズムストリップとの間の間隔によって規定される。実際には、この間隔は、この時に提供可能な位置決め装置によって十分な精度で常に前もって調節可能ではない。さらには、レンズの焦点距離は製造に制限されて変化する。従って、レーザーチップの避けられない位置決めエラーを補償するために、位置決め段階で、レーザーチップと偏光プリズムとの間の間隔も、また使用されるレンズの焦点距離も個別に測定し、次いでレーザー光線を所定の画像平面内で所望に焦点合わせ(フォーカシング)するために、それぞれ適合したレンズをそれぞれのレーザーチップに配属しなければならない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の課題は、レーザーチップと、レーザー光線を偏光(偏向)させるためのレンズカブラー光学系とを備えた光電素子を製造するための方法で、このような光電素子を安価に製造することができるような方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決した本発明の方法によれば、光送信器としてのレーザーチップと、該レーザーチップ内で生じしめられた光学的な光線を所定に発信するためのレンズカブラー光学系とを備え

た光電素子を製造するための方法において、次の方法段階つまり、

- a) 半導体ディスクに、多数のレーザーチップを電気的に接触させ、機械的に固定するためのメタル構造部を設け、
- b) 前記半導体ディスクに対してほぼ平行に配列された光路を備えたレーザーチップをメタル構造部に固定し、
- c) 各レーザーチップに対して、所属のレーザーチップの光路を偏光させるレンズカブラー光学系を、半導体ディスク上で又は、この半導体ディスクを分割することによって得られた半導体ディスクの部分上で位置決めし、
- d) レーザーチップを駆動し、
- e) レーザーチップとレンズカブラー光学系との間の間隔を変え、それによってレンズカブラー光学系を通過する偏光されたレーザー光線が、光学画像面の位置に関連して所定の光線条件を満たすように、調節し、
- f) レンズカブラー光学系を調節された位置で、半導体ディスク上又は半導体ディスクの部分上に固定する、ようにした。

20 【0008】

【発明の効果】本発明の方法においては、まずレーザーチップを半導体ディスク上に正しく位置決めして固定する。次いで所望の対物幅の調節を、レンズカブラー光学系を相応に調整することによって行う。このために、レーザーチップを駆動して、レンズカブラー光学系を半導体ディスク上で、光学画像の焦点面の位置に関連して所定の光線条件が得られるまで、適切に移動させる。

【0009】このような形式で、光電素子の所望の焦点的な調節が、レーザーチップと偏光プリズムとの間の間隔並びにしようしたレンズの焦点距離を測定することなしに、行うことができる。本発明によるその他の主要な利点は、前もって完成されたレンズカブラー光学系を使用することができる、という点にある。

【0010】あらかじめ与えられた光線条件は、例えばレンズカブラー光学系を通過したレーザー光線が規準されている(kollimieren)か又は半導体ディスクの表面に対して所定の間隔を保って位置する画像面に集束(焦点合わせ)されているかという点にある。

【0011】レーザーチップに対するレンズカブラー光学系の所望の位置が見いだされると、レンズカブラー光学系は半導体ディスク上若しくはその部分上に固定される。こうして光電素子は、直ちに作動可能な状態になる。

【0012】半導体ディスクを、それぞれレーザーチップを備えた個別の部分(担体)に分離することは、レンズカブラー光学系を調整する(方法段階cからf)前に行われる。この調整段階を各レンズカブラー光学系に関連してディスク複合体で行うことも可能である。この場合、調整完成された光電素子を個別に分離させる作業は、半導体ディスク上でレンズカブラー光学系を固定し

た(方法段階f)後で、この製造方法の最後に行う。

【0013】本発明による方法を実現する可能性は、レーザーチップをディスク側に固定し(方法段階b)、レンズカプラー光学系のディスク側の固定(方法段階d)をはんだ付けによって行い、レンズカプラー光学系を固定するためのはんだ付け段階時に局所的に熱を供給する。局所的な熱の供給は例えばレーザー光線によって行われる。

【0014】局所的な熱を供給する際に、有利にはメタル構造部を熱絶縁層に設ける前に、熱絶縁層特にSiO<sub>2</sub>層を半導体ディスク上に被着し、熱絶縁層を、少なくともレーザーチップのために設けられた位置で領域的(つまり部分的)に再び取り除く。熱絶縁層は、加熱されたレンズカプラー光学系からレーザーチップへの熱の伝導を減少し、従ってのはんだ付けが解除されることは避けられる。レーザーチップの下側に熱絶縁層が設けられているので、レーザーチップをさらに良好に半導体ディスクに熱結合することが保証される。

【0015】レーザーチップ及びレンズカプラー光学系を半導体ディスク上に固定するためにはんだ付け技術を用いる際に、レンズカプラー光学系を固定するためのはんだ付け時に、レーザーチップを固定するために使用されるのはんだ付け層の固定のための温度よりも低い溶融温度を有するはんだ層を用いれば、有利である。このような手段によって、レンズカプラー光学系を後ではんだ付けする際にレーザーチップのはんだが溶けることは避けられる。

【0016】本発明の特に有利な手段は、使用されたレンズカプラー光学系の製造にある。

【0017】本発明の第1の有利な方法変化実施例によれば、レンズ担体基板の表面に互いに並んで列状に配置されたレンズを構成し、この際に、これらのレンズの列を所定の間隔を保って配置する。これとは無関係に、偏光プリズム基板に、列の間隔を保って配置された、平行に延びる溝を形成し、溝の長手方向側面を少なくとも部分面的に鏡面処理する。次いで、レンズ担体基板と偏光プリズム基板とを、そのレンズとは反対側でしかも溝に向いた側の表面に正しく位置決めして結合し、この際に、レンズ担体基板と偏光プリズム基板とから成る複合体と一緒に、各レンズカプラー光学系に分離する。

【0018】レンズカプラー光学系は、レンズ担体としてもまた偏光プリズム担体としても働く単独の基板から製造することができる。この場合、基板の第1の表面に、互いに並んで列状に配置されたレンズを形成し、第1の表面とは反対側の第2の表面に対して平行に延びる溝を形成する。この際にレンズの列及び溝を、それぞれ同じ間隔を保って、しかも互いに所定の相対位置で配置する。溝の長手方向側面を少なくとも部分面的に鏡面処理し、基板を各レンズカプラー光学系に分離する。

【0019】偏光プリズム基板又は基板が、単結晶材料

特にシリコンより製造されていれば、溝は有利な形式で、前記単結晶材料の結晶学的な配列に関連して、異方性エッチング工程によって形成することができる。

## 【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面を用いて詳しく説明する。

【0021】図1に示した光電素子は、光発信器としてのレーザーチップ1を有しており、このレーザーチップ1は、有利にはシリコンより成る担体2(シリコン・サブマウント; Silizium-Submount)上に配置されている。担体2とレーザーチップ1との間には、例えばAu(金)より成るメタル層13が設けられており、このメタル層13は、底部側でレーザーチップ1の電気的な接触のために用いられる。

【0022】担体2はさらに2つの偏光プリズム3、4を有していて、これらの偏光プリズム3、4は、レーザーチップ1の両側に配置されている。偏光プリズム3、4は、有利にはガラスより成っていて、レーザーチップ1に向けられたそれぞれ1つのミラー面5、6を有している。2つのミラー面5、6は、レーザーチップ1のアクティブなゾーンに対して45°の角度で配列されている。1つの偏光プリズム3上には、有利な形式でレンズチップ8内に組み込まれたレンズ7が通過されている。

【0023】レーザーチップ1から、その正面側でx方向に発せられたレーザー光線11は、第1の偏光プリズム3のミラー面5で、z方向に90°の角度で偏光され、レンズチップ8のレンズ7を通過する。

【0024】第1の偏光プリズム3と、レンズ7を備えたレンズチップ8とは、一緒に1つのレンズカプラー光学系9を形成しており、このレンズカプラー光学系9によって、発信されたレーザー光線11は光導波路12内に結合される。この光導波路12は、担体2に対して所定の高さHを保って、図示していないケーシングに固定されており、このケーシング内に光電素子が組み込まれている。

【0025】第2の偏光プリズム4上にはモニターチップ10が配置されている。モニターチップ10はレーザー光線を受信する。レーザー光線はレーザーチップ1の後ろ側を通過して、第2の偏光プリズム4のミラー面6で偏光される。モニターチップ10は、レーザー効率を測定若しくは調整するために使用することができる。

【0026】以下に、このような光電素子を製造するための本発明による方法について説明する。

【0027】まず、図示していない形式で半導体ディスク特にSiディスク上に周期的にメタル構造(導体路、ボンドパッド; Bondpad)を被着する。メタル構造は、(分離させるために)レーザーチップ1に両側で接触させるためのメタル層13を形成する。

【0028】次いで、半導体ディスクにレーザーチップ1を装着する。このために、レーザーチップ1はその、

半導体ディスク側に向いた下側で、AuSn、AuGe、AuSi、PbSnより成るはんだ層17又はその他の、約1 $\mu$ m乃至10 $\mu$ mの厚さを有する、はんだ付け可能な層を備えていて、メタル構造の周期性によって与えられる間隔を保って、これらの層にはんだ付けされている。

【0029】この製造方法の次の段階で、半導体ディスクに取り付けられたレーザーチップ1に、共通の機能検査("burn-in")が行われる。この検査は、採算の合う時間で各レーザーチップ1の耐用年数保証を維持するために、高電流条件下で行われる。

【0030】機能検査後に、半導体ディスクは、粘着性のシート上にはり付けられて、のこぎき又は裂断によって、図1に示された、はんだ付けされたレーザーチップ1を備えた担体2に分離される。機能検査時に使用不能であると認識された担体2はレーザーチップ1と共に選別される。

【0031】続いて、レンズカプラー光学系9を各担体2上に取り付ける作業が行われる。この際に、それぞれ次の調整段階が行われる。

【0032】レーザーチップ1は、担体2の表面に対して平行に(つまりx方向に)延びるレーザー光線11を発信する。光学的な画像の対象幅、つまり発信されたレーザーチップ縁部とミラー面5との間の間隔、並びにミラー面5とレンズ7の主平面14との間の間隔の合計は、レンズカプラー光学系9を担体2上にx方向にずらすことによって変えることができる。この際に、調節された対象物幅は、レンズ7の主平面14と画像面15との間に間隔としての画像幅を規定する。図示の実施例では、レーザー光線は、光導波路12の端面16に集束される。調節条件は、担体に固定されたレーザーチップ1に対する、しゅう動可能なレンズカプラー光学系9の間隔が、光学画像の画像面15と光導波路12の端面16の平面とが合致するように、変えられ、調節されるという点に合致する。

【0033】また調節条件は選択的に、レンズの後ろ側の光路内に規準化された(kollimierter)レーザー光線が供給されるようにすることであってもよい。この場合、対象物幅は、画像面15が無限になるように調節される。対象物幅は、レンズ7の焦点距離に相当する。

【0034】レンズカプラー光学系9を担体2上でy方向にしゅう動させることによって、z-y平面内で光線方向に影響を与えることができる。このような形式で、集束された光線は、y方向に関連して、光導波路12の端面16上で中央に位置決めされる。しかしながらこのような方法では、前記調節段階で調節された光線集束に対して影響を与えることはできない。

【0035】次いでレンズカプラー光学系9は、調整完了した位置でレーザーはんだ付けによって、担体2上に配置されたAuメタル層に固定されている。このため

に、偏光プリズム3の下側にはんだ層18が設けられており、このはんだ層18は、レーザーチップ1におけるはんだ層17と同じ材料より成っている。熱供給のために使用されたレーザー光線は、レンズカプラー光学系9に向けられ、この際にレーザーチップ1の熱負荷は比較的小さく維持される。つまりレーザーチップ1のはんだ付けが溶解することはない。

【0036】図示していない形式で、レンズカプラー光学系9の下側の領域内には、担体2とAuメタル層13との間に延びる、例えばS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>より成る熱絶縁層を設けることができる。

【0037】第1の偏光プリズム3とレンズチップ8との間の結合は、レーザーはんだ付け時に頑丈でなければならない。そのためにこの第1の偏光プリズム3とレンズチップ8との間の結合は、陽極ボンディングによって実現される。

【0038】また、第2の偏光プリズム4とモニターチップ10とから成るユニットは、担体2に同様にレーザーはんだ付けによって固定される。このために、第2の偏光プリズム4はその下側で例えば、第1の偏光プリズム3と同じはんだ層18を有している。場合によっては存在するS<sub>1</sub>O<sub>2</sub>熱絶縁層は、第2の偏光プリズム4の下側にも延びている。

【0039】図2には、別の光電技術的な素子を用いた変化実施例が記載されており、この図2の変化実施例では、図1の実施例と同じ部分には同じ符号が記されている。

【0040】図2に示された素子は、図1に示された素子とは、担体2、レーザーチップ1、偏光プリズム3、4'の別のメタル層連続13'、17'、18'が使用されている点で主に相違している。さらにまた、このために使用されたレンズカプラー光学系9'は、光線を2回偏光させるための別の偏光プリズム19を有していて、モニターチップとして、組み込まれたフォトエレメント20を備えた第2の偏光プリズム4'が使用されている。

【0041】担体2のメタル層13'及び偏光プリズム3、4'のはんだ付け層18'は、AuSnより成っている。これに対してレーザーチップ1の下側に成っているはんだ層17'はAuが配合されていて、これによってその溶融温度は高められる。従って、まず行われるレーザーチップ1のはんだ付け、及びその後で行われるレンズカプラー光学系9'並びに第2の偏光プリズム4'のはんだ付けのためのはんだ付け温度の段階付けは、組み込まれた光電素子20によって行われる。これによって、レンズカプラー光学系9'と第2の偏光プリズム4'とののはんだ付けは、レーザーチップ1のはんだ付けのはんだ付け温度よりも低い温度で行うことができる。またこれによって局所的な熱供給技術を使用することなしでも、レーザーチップ1のはんだ結合が溶融して解除される危

10

20

30

40

50

険性はない。レンズカプラー光学系 9' と偏光プリズム 4' とのはんだ付けとは、一回のプロセス段階で一緒に行われる。

【0042】前記 2 つの方法の変化実施例（局所的な熱供給及び、はんだ温度の段階付け）は組み合わせることができる。

【0043】レンズカプラー光学系 9' を 2 回の光線偏光によって調整することは、図 1 で説明した調整経過に従って行われる。

【0044】多数のレンズカプラー光学系 9, 9' を製造するために、図 3 の a 及び図 3 の b に従って、例えばガラスより成る偏光プリズム基板 30 内に、平行に延びる V 字形の溝 31 が形成される。これらの溝 31 は、偏光プリズム基板 30 の第 1 の表面 32 に、等しい間隔 A で配置されている。

【0045】これらの溝 31 は、それぞれ 2 つの長手方向側面 31 a, 31 b を有している。少なくとも長手方向側面 31 b は、偏光プリズム 30 の第 1 の表目縁 32 に対して 45° の角度で傾けられている。

【0046】溝 31 の長手方向側面 31 b は、ミラー層 5（図 1 及び図 2 参照）を備えている。

【0047】（図示していない）レンズ担体基板の表面には、一般的な形式で互いに並んで列状に配置されたレンズ 7 が形成されている。列間の間隔は、偏光プリズム基板 30 内の溝 31 の間隔 A と同じである。

【0048】次の段階で、レンズ支持体基板は、そのレンズから遠い方の平らな表面が偏光プリズム基板 30 の表面 32 上に載せられ、それによって、溝 31 がレンズ列に対して平行に延びるように、整列されている。

【0049】次いでレンズ担体基板は、レンズ/溝が延びる方向に対して横方向で偏光プリズム基板 30 に関連して適当な形式でずらされる。この調整プロセスにおいて、レンズカプラー光学系 9, 9' 内に生じる光線方向が  $z$  x 平面で固定される。調整は有利な形式で、発信されたレーザー光線 1 が、ミラー層 5 で反射された時にそれぞれレンズ 7 の中心軸線を通過するように、行われる。この調整段階も、光線方向に影響を与えるだけであって、光学的画像の画像面 15 の位置に影響を与えるものではない。

【0050】調整後にレンズ担体基板と偏光プリズム基板 30 とは、陽極ボンディングプロセスによって互いに結合される。溝 31 を鏡面処理する際に、陽極ボンディングのために設けられた、偏光プリズム基板 30 の表面も、ボンディングの前に、不都合なコーティングを、研削又は研磨によって取り除かなければならない。

【0051】ボンディングプロセス後に、偏光プリズム基板 30 と（図示していない）レンズ担体基板とから成る複合体は、偏光プリズム基板 30 の、溝とは反対側の表面 33 が所望の厚さだけ研削され、次いでこの偏光プリズム基板 30 上に粘着性のシートが張られて、分離ラ

イン 34, 35 に沿って長手方向若しくは横方向に鉛引きされる。この際に、図 1 に示した各レンズカプラー光学系 9 が得られる。

【0052】レンズカプラー光学系 9' を 2 回のレーザー光線偏光によって製造するために、同様の形式で、別の偏光プリズムを使用して行うことができる。

【0053】図 4 の a 乃至図 4 の c には、別のレンズカプラー光学系 9' を製造するための方法の変化実施例が示されている。同時にレンズ・及び偏光プリズム担体として使用される基板 40（例えばガラス又は Si より成っている）内に、図 3 の a に関する説明に従って下側 42 に平行に延びる溝 41 が形成され、長手方向側面 41 b が鏡面処理される。次いで、基板 40 の上側 45 に、前記位置関係（図 3 の a、図 3 の b）を考慮しながら、互いに並んで列状に配置されたレンズ 7 が形成される（図 4 の b 参照）。

【0054】次いで、基板 40 の下側 42 に、はんだ層 18 若しくは 18' に相当するはんだ層 43 が設けられ、粘着性のシートが張られ、分離ライン 44 に沿って並びに図示していない横方向の分離ライン（分離ライン 35 に応じた）に沿って各レンズカプラー光学系 9' に分離される。

【0055】図 4 の c は、レンズカプラー光学系 9' に使用される光電素子が示されている。前記図面に相当する部分には、同じ符号が使用されている。レンズカプラー光学系 9' は、前記形式でレーザーチップ 1 に対して調節され、担体 2 とはんだ付けされる。モニターチップとしてはやはり、組み込まれたフォトエレメント 20 を備えた偏光プリズム 4' が使用されている。この実施例は、特に、光電素子が密閉した気密のケーシング内に組み込まれない場合に、レーザーチップ 1 を周囲の影響に対して保護するために、レーザーダイオード（レーザーチップ）1 とレンズカプラー光学系 9' の端面と間のギャップに充填材が満たされ実施例に適している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】1 回の光線偏光が行われる光電素子の概略的な断面図である。

【図 2】2 回の光線偏光が行われる光電素子の概略的な断面図である。

【図 3】a は、部分面状に鏡面処理された溝を備えた偏光プリズム基板の概略的な断面図、b は、図 3 の a に示した偏光プリズム基板の平面図である。

【図 4】a は、溝が形成されているレンズ担体基板の概略的な断面図、b は、a に示したレンズ担体基板の、レンズを形成した後の図、c は、a 及び b に従って形成されたレンズカプラー光学系を使用した光電素子の概略的な断面図である。

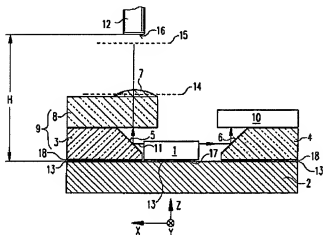
【符号の説明】

1 レーザーチップ、2 担体、3, 4 偏光プリズム、5, 6 ミラー面、7 レンズ、8 レン

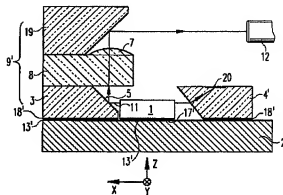
11  
ズチップ、 9 レンズカプラー光学系、 10 モニターチップ、 11 レーザー光線、 12 光導波路、 13 メタル層、 14 主平面、 15 画像面、 16 端面、 17, 18 はんだ層、 20 フォトエレメント、 30 偏光プリズム基板、 31\*

12  
\* 溝、 31a, 31b 長手方向側面、 32, 33 表面、 34, 35 分離ライン、 40 基板、 41 溝、 41b 長手方向側面、 42 下側、 43 はんだ層、 45 上側

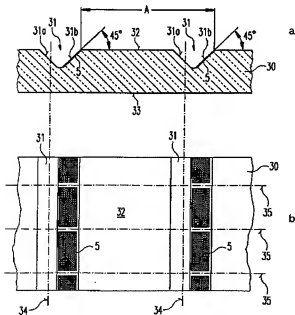
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

